

탐 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

바텀 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

대표도

도 8

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

현재 피일드(field) 매크로 블록을 디코딩하기 위한 레퍼런스 픽처를 결정하는 방법으로서,

레퍼런스 프레임 단위로 구성된 레퍼런스 픽처 리스트로부터 상기 현재 피일드(field) 매크로 블록을 위한 레퍼런스 픽처를 결정하는 단계를 포함하며, 상기 결정된 레퍼런스 픽처는 레퍼런스 프레임의 탑(top) 피일드 및 바텀(bottom) 피일드 중 하나이고,

상기 결정 단계는, 레퍼런스 픽처 인덱스 정보, 레퍼런스 프레임을 위한 인덱스 정보 및 상기 현재 피일드 매크로 블록의 피일드 패리티(Parity)에 근거하여, 상기 현재 매크로 블록과 동일한 패리티 혹은 다른 패리티를 갖는 피일드를 레퍼런스 픽처로서 결정하는 레퍼런스 픽처 결정방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서, 상기 결정된 적어도 하나의 레퍼런스 픽처를 이용하여 상기 피일드 매크로블록을 부호화/복호화하는 단계를 더 포함하는 레퍼런스 픽처 결정 방법.

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

제 19 항에 있어서, 상기 레퍼런스 픽처 인덱스 정보가 우수(even)의 인덱스 번호(index number)이면, 상기 결정된 레퍼런스 피일드는 상기 현재 피일드 매크로블록과 동일한 피일드 패리티(parity)를 갖는 레퍼런스 픽처 결정 방법.

청구항 24.

제 19 항에 있어서, 상기 레퍼런스 픽처 인덱스 정보가 기수(odd)의 인덱스 번호(index number)이면, 상기 결정된 레퍼런스 피일드는 상기 현재 피일드 매크로블록과 다른 피일드 패리티(parity)를 갖는 레퍼런스 픽처 결정 방법.

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 동영상 코딩에 관한 것으로서, 특히 다중 레퍼런스 픽처(multiple reference picture)를 이용하는 동영상 코딩 시스템에서 비월(interlaced) 주사 방식의 동영상을 프레임/필드 매크로블록(frame/field macroblock)을 갖는 프레임 픽처로 코딩하는 동영상 코딩 방법에 관한 것이다.

동영상 코딩 시스템에서는 모션벡터 정보를 이용하여 움직임 보상을 하는데, 특히 다중 레퍼런스 픽처를 사용하는 동영상 코딩 시스템에서는 움직임 보상을 위해 모션벡터 외에 레퍼런스 픽처 인덱스 정보가 필요하게 된다. 이때 레퍼런스 픽처 인덱스는 다중 레퍼런스 픽처 각각을 구분하기 위해 사용되는 값으로써, 부호기는 움직임 보상에 사용된 레퍼런스 픽처 인덱스 값을 복호기에 전송하고, 복호기는 그 값이 가리키는 레퍼런스 픽처로부터 움직임 보상을 수행한다.

일반적으로, 동영상의 주사 방식은 크게 순차(Progressive) 주사 방식과 비월(Interlaced) 주사방식의 두 가지가 있다. 순차 주사에서는 한 프레임의 영상은 모두 같은 시간에 샘플링된 것으로 이루어지는데 반해, 비월 주사에서는 한 프레임의 영상이 서로 다른 시간에 샘플링된 것으로 모여 이루어지며 샘플이 한 라인마다 번갈아가며 반복되고 있다.

서로 다른 시간에 샘플링된 영상을 각각 탑(Top) 필드와 바텀(Bottom) 필드라고 부르는데, 비월 주사의 영상에서 한 장의 프레임은 두 장의 필드 영상으로 분리될 수 있다. 본 발명에서는 영상을 픽처라고 하는 단위로 취급하기로 하고 이 픽처에 프레임이 할당될 수도 있고 필드가 할당될 수도 있다.

비월 주사 동영상의 코딩 방법은 픽처 또는 슬라이스 레벨에서 각 필드를 독립적인 픽처로 간주하여 코딩하는 필드 픽처 코딩 방법과 픽처 또는 슬라이스 레벨에서 두 장의 필드를 한 장의 프레임으로 조합한 후 코딩하는 프레임 픽처 코딩 방법, 그리고 두 장의 필드를 한 장의 프레임으로 조합한 후 매크로블록 레벨에서 프레임 또는 필드 모드를 선택하여 코딩하는 프레임/필드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처 코딩 방법 세가지가 존재한다.

이때 매크로블록 단위의 프레임/필드 코딩을 하는 프레임 픽처 코딩은 수직방향으로 인접한 두 개의 매크로블록을 한 쌍으로 묶고 이 매크로블록 쌍(macroblock pair) 단위로 코딩이 수행된다. 도 1에서는 매크로블록 쌍을 보여주고 있고 번호는 각 매크로블록을 구분하기 위해 사용된 매크로블록 주소를 나타낸다.

여기에서 프레임 매크로블록이란 매크로블록 쌍의 상위 매크로블록 및 하위 매크로블록에서 프레임 단위로 코딩이 이루어진 것을 의미한다. 즉, 각 매크로블록은 두 개의 필드가 한 장의 프레임으로 조합된 후 프레임 단위로 코딩을 하게 된다.

한편, 파일드 매크로블록이란 매크로블록 쌍의 상위 매크로블록 및 하위 매크로블록에서 파일드 단위의 코딩이 이루어졌음을 의미한다. 이것은 매크로블록 쌍에서 탑(Top) 파일드 성분과 바텀(Bottom) 파일드 성분으로 나누고, 각 파일드를 독립적으로 코딩하는 것이다. 이때 매크로블록 쌍의 상위 매크로블록은 탑(Top) 파일드 성분만을 포함하고 하위 매크로블록은 바텀(Bottom) 파일드 성분만을 포함하도록 재배열되는데, 각 매크로블록을 탑(Top) 파일드 매크로블록과 바텀(Bottom) 파일드 매크로블록이라고 부른다.

그리고, 다중 레퍼런스 픽처를 저장하는 레퍼런스 버퍼는 프레임 단위로 구성되어 있다. 프레임 픽처 코딩의 경우, 모든 레퍼런스 픽처를 두 장의 파일드를 한 장의 프레임으로 조합한 프레임 단위로 간주하여 이들 레퍼런스 프레임 픽처 중 한 픽처가 움직임 보상에 사용된다. 따라서 레퍼런스 픽처 인덱스는 프레임 단위로 값이 할당된다.

이때, P 프레임을 위한 레퍼런스 픽처 인덱스는 모든 레퍼런스 프레임을 코딩 순서(coding order)의 역순으로 정렬한 후 정렬된 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 1씩 증가된 인덱스 값을 할당함으로써 구해진다. B 프레임의 레퍼런스 픽처 인덱스는 리스트 0와 리스트 1로 구분하여 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서(display order)를 기반으로 결정된다.

먼저, 레퍼런스 프레임 리스트 0는 B 프레임보다 디스플레이 순서가 낮은 레퍼런스 프레임에 대해 역순으로 인덱스를 할당하고, B 프레임보다 디스플레이 순서가 높은 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서에 따라 나머지 인덱스를 할당한다. 레퍼런스 프레임 리스트 1은 레퍼런스 프레임 리스트 0와 반대로, B 프레임보다 디스플레이 순서가 높은 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서에 따라 인덱스를 할당하고 B 프레임보다 디스플레이 순서가 낮은 레퍼런스 프레임에 대해 역순으로 나머지 인덱스를 할당한다. 도 2는 레퍼런스 버퍼 크기가 5일 때 P 프레임에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 보여주고 있고, 도 3은 B 프레임에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스 리스트 0와 리스트 1을 보여준다.

또한, 파일드 픽처 코딩의 경우에는 모든 레퍼런스 픽처의 파일드를 독립된 픽처로 간주하여 이들 레퍼런스 파일드 픽처 중 한 픽처가 움직임 보상에 사용된다. 따라서 레퍼런스 픽처 인덱스는 파일드 단위로 값이 할당된다. 이때, P 프레임의 각 파일드에서의 레퍼런스 픽처 인덱스는 모든 레퍼런스 파일드를 프레임 단위로 조합한 후 프레임에 대해 코딩 순서 역순으로 정렬한다. 이후, 정렬된 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 현재 픽처와 동일 패리티(parity)를 갖는 레퍼런스 파일드부터 시작하여 다른 패리티를 갖는 레퍼런스 파일드에 번갈아 가며 1씩 증가된 인덱스 값을 할당한다.

또한, B 프레임의 각 파일드에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스 리스트 0와 리스트 1은 모든 레퍼런스 파일드를 프레임 단위로 조합한 후 B 프레임의 레퍼런스 프레임 인덱스 결정 방법과 동일하게 레퍼런스 프레임을 정렬한다. 이후, 정렬된 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 현재 픽처와 동일 패리티를 갖는 레퍼런스 파일드부터 시작하여 다른 패리티를 갖는 레퍼런스 파일드에 번갈아 가며 1씩 증가된 인덱스 값을 할당한다.

도 4는 레퍼런스 버퍼 크기가 5일 때 P 프레임의 탑(Top) 파일드에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스와 바텀(Bottom) 파일드에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 각각 보여주고 있다. 도 5는 레퍼런스로 사용 가능한 B 프레임의 탑(Top) 파일드와 바텀(Bottom) 파일드에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스 리스트 0와 리스트 1을 각각 보여주고 있다.

한편, 다중 레퍼런스 픽처를 이용한 동영상 코딩 시스템은 코딩 효율을 향상시키기 위한 방법으로 상기에서 구한 레퍼런스 픽처 인덱스를 픽처 또는 슬라이스를 디코딩하기 전에 재배열(reordering)하는 기능을 제공하고 있다. 이것은 상기와 같이 프레임 및 파일드 픽처에 대한 초기 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정한 후 코딩 효율을 높이기 위해 임의적으로 다시 재배열하는 것이다. 도 6은 P 프레임에 대해 상기의 방법에 따라 초기 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하고 임의적으로 인덱스를 재배열한 결과를 예로써 보여주고 있다.

그런데, 다중 레퍼런스 픽처를 이용한 동영상 코딩 시스템에서 비월 주사 방식의 동영상을 프레임/파일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처로 코딩할 때, 프레임 매크로블록은 모든 레퍼런스 픽처를 프레임 단위로 간주하여 이들 레퍼런스 프레임 픽처 중 한 픽처를 움직임 보상에 사용해야 하고, 파일드 매크로블록에 대해서는 모든 레퍼런스 픽처의 파일드를 독립된 픽처로 간주하여 이들 레퍼런스 파일드 픽처 중 한 픽처를 움직임 보상에 사용해야 한다.

따라서, 매크로블록 레벨에서 프레임/파일드 코딩 모드를 선택하는 프레임 픽처 코딩에서는 각 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 프레임 단위 또는 파일드 단위로 값을 할당해야 할 필요가 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 다중 레퍼런스 픽처(multiple reference picture)를 이용하는 동영상 코딩 시스템에서 비월(interlaced) 주사 방식의 동영상을 프레임/필드 매크로블록(frame/field macroblock)을 갖는 프레임 픽처로 코딩할 때, 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 다르게 결정함으로써 움직임 보상(motion compensation)에 사용되는 레퍼런스 픽처 정보를 효율적으로 제공할 수 있는 동영상 코딩 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 동영상 코딩 방법은, 다중 레퍼런스 픽처(multiple reference picture)를 이용한 동영상 코딩 시스템에서 비월 주사 방식의 동영상을 프레임/필드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처로 코딩할 때, 레퍼런스 픽처 인덱스를 설정함에 있어서,

픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계와;

매크로블록 레벨에서 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 기반으로 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계; 를 포함하는 점에 그 특징이 있다.

여기서 본 발명에 의하면, 상기 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, 모든 레퍼런스 픽처를 프레임 단위로 간주하는 점에 그 특징이 있다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, P 프레임을 위한 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 방법은, 레퍼런스 프레임을 코딩 순서의 역순으로 정렬한 후 정렬된 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 인덱스 값을 할당하는 점에 그 특징이 있다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, B 프레임을 위한 레퍼런스 픽처 인덱스는 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서를 기반으로 결정되는 점에 그 특징이 있다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, B 프레임을 위한 레퍼런스 프레임 리스트 0는 B 프레임보다 디스플레이 순서가 낮은 레퍼런스 프레임에 대해 역순으로 인덱스를 할당하고 B 프레임보다 디스플레이 순서가 높은 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서에 따라 나머지 인덱스를 할당하며, B 프레임을 위한 레퍼런스 프레임 리스트 1은 B 프레임보다 디스플레이 순서가 높은 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서에 따라 인덱스를 할당하고 B 프레임보다 디스플레이 순서가 낮은 레퍼런스 프레임에 대해 역순으로 나머지 인덱스를 할당하는 점에 그 특징이 있다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 매크로블록 레벨에서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스에 대해 매크로블록 쌍 단위로 코딩을 수행하면서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 점에 그 특징이 있다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 매크로블록 레벨에서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, 프레임 매크로블록은 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 그대로 사용하는 점에 그 특징이 있다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 매크로블록 레벨에서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, 레퍼런스 버퍼에 저장된 레퍼런스 프레임은 상반된 패리티를 갖는 필드 쌍으로 구성된 점에 그 특징이 있다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 매크로블록 레벨에서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, 현재 필드 매크로블록이 탑(Top) 필드 매크로블록 또는 바텀(Bottom) 필드 매크로블록 종류에 관계없이, 필드 매크로블록은 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 다음 식과 같이 탑(Top) 레퍼런스 필드에 낮은 인덱스를 할당하고 바텀(Bottom) 레퍼런스 필드에 높은 인덱스를 할당하는 점에 그 특징이 있다.

탑(Top) 레퍼런스 필드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

바텀(Bottom) 레퍼런스 필드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

또한 본 발명에 의하면, 상기 매크로블록 레벨에서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, 현재 피일드 매크로블록이 탑(Top) 피일드 매크로블록 또는 바텀(Bottom) 피일드 매크로블록 종류에 관계없이, 피일드 매크로블록은 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 다음 식과 같이 바텀(Bottom) 레퍼런스 피일드에 낮은 인덱스를 할당하고 탑(Top) 레퍼런스 피일드에 높은 인덱스를 할당하는 점에 그 특징이 있다.

탑(Top) 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

바텀(Bottom) 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

또한 본 발명에 의하면, 상기 매크로블록 레벨에서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, 피일드 매크로블록은 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 현재 피일드와 동일 패리티를 갖는 레퍼런스 피일드로부터 시작하여 다른 패리티를 갖는 레퍼런스 피일드에 번갈아가며 1씩 증가된 인덱스 값을 할당하는 점에 그 특징이 있다.

또한 본 발명에 의하면, 상기 매크로블록 레벨에서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 단계에 있어, 현재 피일드 매크로블록이 탑(Top) 피일드 매크로블록 또는 바텀(Bottom) 피일드 매크로블록 종류에 관계없이, 피일드 매크로블록은 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서, 다음 식과 같이 현재 피일드에서 시간적 거리가 가까운 레퍼런스 피일드에 낮은 인덱스를 할당하고 시간적 거리가 먼 레퍼런스 피일드에 높은 인덱스를 할당하는 점에 그 특징이 있다.

시간적 거리가 가까운 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

시간적 거리가 먼 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 동영상 코딩 방법의 다른 실시 예는,

다중 레퍼런스 픽처를 이용한 동영상 코딩 시스템에서 비월 주사 방식의 동영상을 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처로 코딩함에 있어, 매크로블록 레벨에서 프레임 매크로블록의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 방법은, 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하고, 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 그대로 사용하는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 동영상 코딩 방법의 또 다른 실시 예는, 다중 레퍼런스 픽처를 이용한 동영상 코딩 시스템에서 비월 주사 방식의 동영상을 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처로 코딩함에 있어,

매크로블록 레벨에서 피일드 매크로블록의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 방법은, 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하고, 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 다음 식과 같이 탑(Top) 레퍼런스 피일드에 낮은 인덱스를 할당하고, 바텀(Bottom) 레퍼런스 피일드에 높은 인덱스를 할당하는 점에 그 특징이 있다.

탑(Top) 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

바텀(Bottom) 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 동영상 코딩 방법의 또 다른 실시 예는, 다중 레퍼런스 픽처를 이용한 동영상 코딩 시스템에서 비월 주사 방식의 동영상을 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처로 코딩함에 있어,

매크로블록 레벨에서 피일드 매크로블록의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 방법은, 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하고, 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 다음 식과 같이 바텀(Bottom) 레퍼런스 피일드에 낮은 인덱스를 할당하고, 탑(Top) 레퍼런스 피일드에 높은 인덱스를 할당하는 점에 그 특징이 있다.

탑(Top) 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

바텀(Bottom) 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 동영상 코딩 방법의 또 다른 실시 예는, 다중 레퍼런스 픽처를 이용한 동영상 코딩 시스템에서 비월 주사 방식의 동영상을 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처로 코딩함에 있어,

매크로블록 레벨에서 피일드 매크로블록의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 방법은, 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하고, 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 현재 피일드와 동일 패리티를 갖는 레퍼런스 피일드로부터 시작하여 다른 패리티를 갖는 레퍼런스 피일드에 번갈아 가며 1씩 증가된 인덱스 값을 할당하는 점에 그 특징이 있다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 동영상 코딩 방법의 또 다른 실시 예는, 다중 레퍼런스 픽처를 이용한 동영상 코딩 시스템에서 비월 주사 방식의 동영상을 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처로 코딩함에 있어,

매크로블록 레벨에서 피일드 매크로블록의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 방법은, 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하고, 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서, 다음 식과 같이 현재 피일드에서 시간적 거리가 가까운 레퍼런스 피일드에 낮은 인덱스를 할당하고 시간적 거리가 먼 레퍼런스 피일드에 높은 인덱스를 할당하는 점에 그 특징이 있다.

시간적 거리가 가까운 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

시간적 거리가 먼 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

이와 같은 본 발명에 의하면, 다중 레퍼런스 픽처(multiple reference picture)를 이용하는 동영상 코딩 시스템에서 비월(interlaced) 주사 방식의 동영상을 프레임/피일드 매크로블록(frame/field macroblock)을 갖는 프레임 픽처로 코딩할 때, 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 다르게 결정함으로써 움직임 보상(motion compensation)에 사용되는 레퍼런스 픽처 정보를 효율적으로 제공할 수 있는 장점이 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세히 설명한다.

다중 레퍼런스 픽처를 이용한 동영상 코딩 시스템에서 비월 주사 방식의 동영상을 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처로 코딩할 때, 프레임 매크로블록에서는 프레임 코딩을 위해 레퍼런스 프레임으로부터 움직임 보상이 이루어져야 한다. 즉, 모든 레퍼런스 픽처를 프레임 단위로 간주해야 한다. 그러나, 피일드 매크로블록에서는 피일드 코딩을 위해 레퍼런스 피일드로부터 움직임 보상이 이루어져야 한다. 즉, 모든 레퍼런스 픽처는 피일드 단위로 간주해야 한다.

따라서, 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처는 매크로블록 레벨에서 프레임 매크로블록은 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를, 피일드 매크로블록은 피일드 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스와 같이, 서로 다른 구조를 갖는 인덱스를 사용해야 한다. 이때 고려할 사항은 픽처 또는 슬라이스 레벨에서 레퍼런스 픽처 인덱스가 재배열(reordering)이 가능하다는 사실이다.

그러므로 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처는 픽처 또는 슬라이스 레벨에서 레퍼런스 픽처를 프레임 단위로 간주하고 프레임 단위의 재배열된 레퍼런스 픽처 인덱스를 가지고 있어야 한다. 그리고 매크로블록 레벨에서 상기 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 기반으로 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 결정하는 작업이 필요하다.

본 발명은 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처에서의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 방법을 소개한다. 그것은 크게 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 과정과 매크로블록 레벨에서의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 과정으로 구성된다.

[1] 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정

픽처 또는 슬라이스 레벨에서 모든 레퍼런스 픽처를 프레임 단위로 간주하고 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 구한다.

이때 P 프레임에 위한 레퍼런스 픽처 인덱스 결정 방법은 레퍼런스 프레임을 코딩 순서의 역순으로 정렬한 후 정렬된 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 인덱스 값을 할당한다.

그리고, B 프레임을 위한 레퍼런스 픽처 인덱스는 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서를 기반으로 결정된다. 먼저, 레퍼런스 프레임 리스트 0는 B 프레임보다 디스플레이 순서가 낮은 레퍼런스 프레임에 대해 역순으로 인덱스를 할당하고 B 프레임보다 디스플레이 순서가 높은 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서에 따라 나머지 인덱스를 할당한다.

레퍼런스 프레임 리스트 1은 레퍼런스 프레임 리스트 0과 반대로 B 프레임보다 디스플레이 순서가 높은 레퍼런스 프레임의 디스플레이 순서에 따라 인덱스를 할당하고 B 프레임보다 디스플레이 순서가 낮은 레퍼런스 프레임에 대해 역순으로 나머지 인덱스를 할당한다. 그리고 코딩 효율을 높이기 위해 레퍼런스 픽처 인덱스 재배열이 적용되는 경우, 상기에서 구한 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스는 재배열된다.

[2] 매크로블록 레벨에서의 레퍼런스 픽처 인덱스 결정

픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 구한 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스에 대해 매크로블록 쌍 단위로 코딩을 수행하면서 매크로블록의 코딩 모드에 따라 다음과 같이 레퍼런스 픽처 인덱스를 수정한다.

[2.1] 프레임 매크로블록일 경우

프레임 매크로블록은 레퍼런스 프레임으로부터 움직임 보상이 이루어져야 하므로 레퍼런스 픽처 인덱스는 프레임 단위가 되어야 한다. 따라서 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 구한 프레임 단위의 레퍼런스 픽처 인덱스를 그대로 사용한다.

여기서 레퍼런스 버퍼에 저장된 레퍼런스 프레임은 상반된 패리티를 갖는 파일드 쌍으로 구성되어 있어야 한다. 도 7은 레퍼런스 버퍼 크기가 5일 때 P 프레임과 B 프레임에서의 프레임 매크로블록에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 보여주고 있다.

[2.2] 파일드 매크로블록일 경우

파일드 매크로블록은 레퍼런스 파일드로부터 움직임 보상이 이루어져야 하므로, 레퍼런스 픽처 인덱스는 파일드 단위가 되어야 한다. 이 경우에도 레퍼런스 버퍼에는 상반된 패리티를 갖는 파일드 쌍이 존재하고 있다. 따라서 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 구한 레퍼런스 픽처 인덱스에 따라 순서대로 레퍼런스 프레임을 방문하면서 각 레퍼런스 프레임을 두 개의 파일드로 분리한 후, 각 파일드에 레퍼런스 픽처 인덱스를 새로이 할당한다. 이때 각 레퍼런스 프레임의 두 개 파일드에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스는 다음과 같은 다양한 방법(Case1 ~ Case4)으로 할당할 수 있다.

(Case 1)

현재 파일드 매크로블록이 탑(Top) 파일드 매크로블록 또는 바텀(Bottom) 파일드 매크로블록 종류에 관계없이, 픽처(또는 슬라이스) 레벨에서 구한 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 탑(Top) 레퍼런스 파일드에 낮은 인덱스를 할당하고 바텀(Bottom) 레퍼런스 파일드에 높은 인덱스를 할당한다.

즉, 다음과 같은 식으로 표현이 가능하다.

탑(Top) 레퍼런스 파일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

바텀(Bottom) 레퍼런스 파일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

도 8은 P 프레임과 B 프레임에서의 파일드 매크로블록에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 보여주고 있다.

(Case 2)

현재 파일드 매크로블록이 탑(Top) 파일드 매크로블록 또는 바텀(Bottom) 파일드 매크로블록 종류에 관계없이, 픽처(또는 슬라이스) 레벨의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 바텀(Bottom) 레퍼런스 파일드에 낮은 인덱스를 할당하고 탑(Top) 레퍼런스 파일드에 높은 인덱스를 할당한다.

즉, 다음과 같은 식으로 표현이 가능하다.

탑(Top) 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

바텀(Bottom) 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

도 9는 P 프레임과 B 프레임에서의 피일드 매크로블록에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 보여주고 있다.

(Case 3)

픽처(또는 슬라이스) 레벨의 레퍼런스 프레임 픽처에 대한 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서, 현재 피일드와 동일 패리티(Parity)를 갖는 레퍼런스 피일드부터 시작하여 다른 패리티(Parity)를 갖는 레퍼런스 피일드에 번갈아 가며 1씩 증가된 인덱스 값을 할당한다.

즉, 다음과 같은 식으로 표현이 가능하다.

동일 패리티(Parity)를 갖는 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 × 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

다른 패리티(Parity)를 갖는 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 × 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

도 10과 도 11은 P 프레임과 B 프레임에서의 피일드 매크로블록에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 보여주고 있다.

(Case 4)

현재 피일드 매크로블록이 탑(Top) 피일드 매크로블록 또는 바텀(Bottom) 피일드 매크로블록 종류에 관계없이, 픽처(또는 슬라이스) 레벨의 레퍼런스 픽처 인덱스 순서에 따라 레퍼런스 프레임을 차례로 방문하면서 현재 피일드에서 시간적 거리가 가까운 레퍼런스 피일드에 낮은 인덱스를 할당하고 시간적 거리가 먼 레퍼런스 피일드에 높은 인덱스를 할당한다.

즉, 다음과 같은 식으로 표현이 가능하다.

시간적 거리가 가까운 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스

시간적 거리가 먼 레퍼런스 피일드 인덱스 = 2 x 레퍼런스 프레임의 픽처 인덱스 + 1

도 12는 P 프레임과 B 프레임에서의 피일드 매크로블록에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 보여주고 있다.

발명의 효과

이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 동영상 코딩 방법에 의하면, 다중 레퍼런스 픽처(multiple reference picture)를 이용하는 동영상 코딩 시스템에서 비월(interlaced) 주사 방식의 동영상을 프레임/피일드 매크로블록(frame/field macroblock)을 갖는 프레임 픽처로 코딩할 때, 매크로블록의 코딩 모드에 따라 레퍼런스 픽처 인덱스를 다르게 결정함으로써 움직임 보상(motion compensation)에 사용되는 레퍼런스 픽처 정보를 효율적으로 제공할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 프레임/피일드 매크로블록을 갖는 프레임 픽처에서의 매크로블록 쌍을 설명하기 위한 도면.

도 2는 종래 동영상 코딩 시스템에 있어, P 프레임 코딩의 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면.

도 3은 종래 동영상 코딩 시스템에 있어, B 프레임 코딩의 레퍼런스 픽처 인덱스 리스트 0 및 리스트 1을 설명하기 위한 도면.

도 4는 종래 동영상 코딩 시스템에 있어, P 프레임의 탑(Top) 피일드 및 바텀(Bottom) 피일드 코딩에서의 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면.

도 5는 종래 동영상 코딩 시스템에 있어, B 프레임의 탑(Top) 피일드 및 바텀(Bottom) 피일드 코딩에서의 레퍼런스 픽처 인덱스 리스트 0 및 리스트 1을 설명하기 위한 도면.

도 6은 종래 동영상 코딩 시스템에 있어, P 프레임 코딩에서의 재배열된 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면.

도 7은 본 발명에 따른 동영상 코딩 시스템에 있어, 프레임 매크로블록을 갖는 P 프레임과 B 프레임에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면.

도 8은 본 발명에 따른 동영상 코딩 시스템에 있어, 피일드 매크로블록을 갖는 P 프레임과 B 프레임에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면(case 1).

도 9는 본 발명에 따른 동영상 코딩 시스템에 있어, 피일드 매크로블록을 갖는 P 프레임과 B 프레임에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면(case 2).

도 10은 본 발명에 따른 동영상 코딩 시스템에 있어, 피일드 매크로블록을 갖는 P 프레임에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면(case 3).

도 11은 본 발명에 따른 동영상 코딩 시스템에 있어, 피일드 매크로블록을 갖는 B 프레임에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면(case 3).

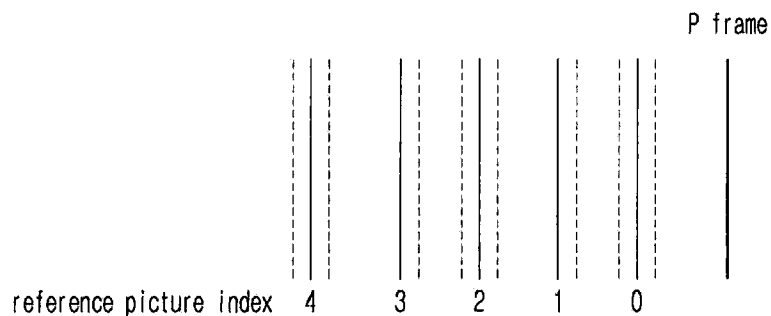
도 12는 본 발명에 따른 동영상 코딩 시스템에 있어, 피일드 매크로블록을 갖는 P 프레임과 B 프레임에 대한 레퍼런스 픽처 인덱스를 설명하기 위한 도면(case 4).

도면

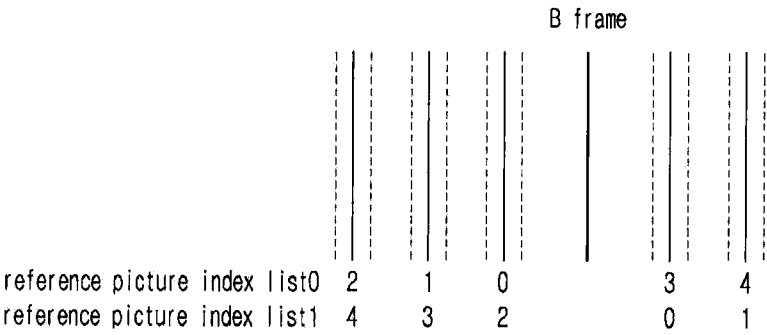
도면1

| | | | |
|---|----|----|----|
| 0 | 2 | 4 | 6 |
| 1 | 3 | 5 | 7 |
| 8 | 10 | 12 | 14 |
| 9 | 11 | 13 | 15 |

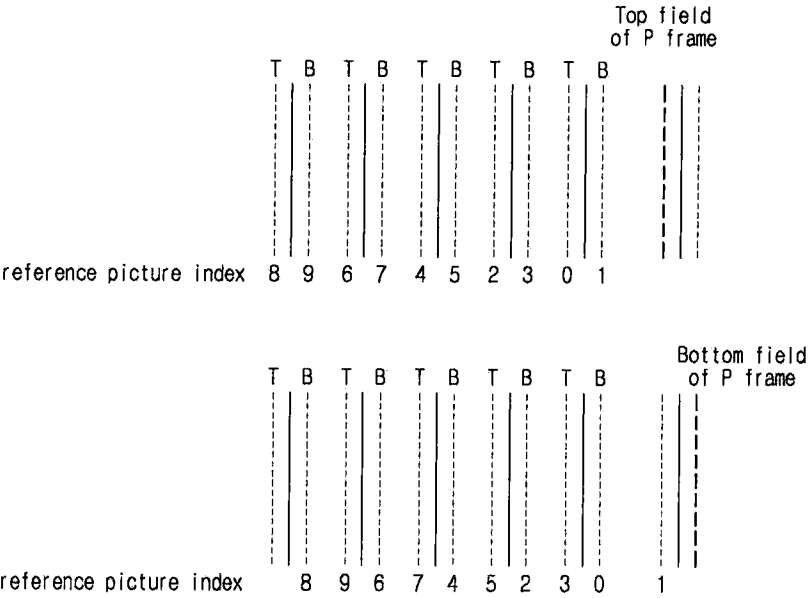
도면2



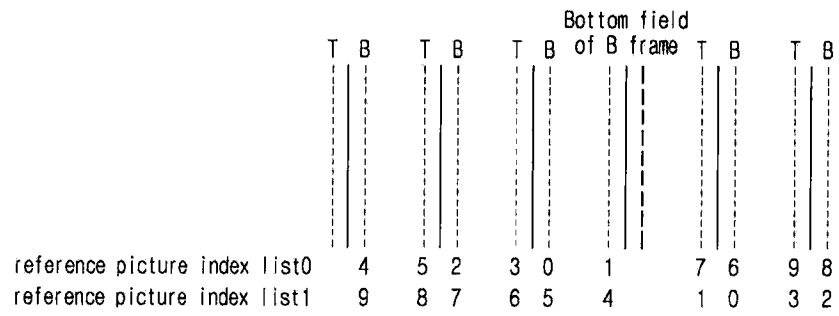
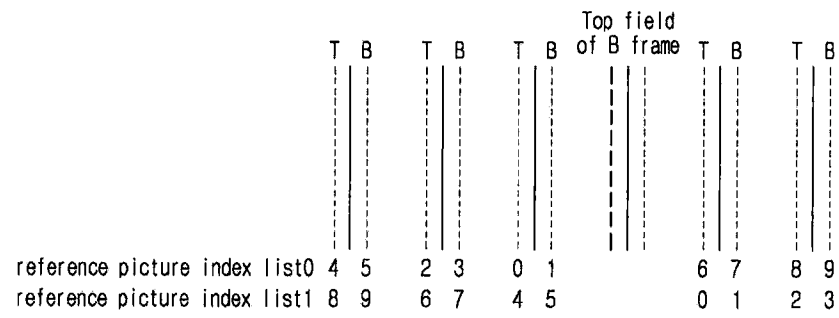
도면3



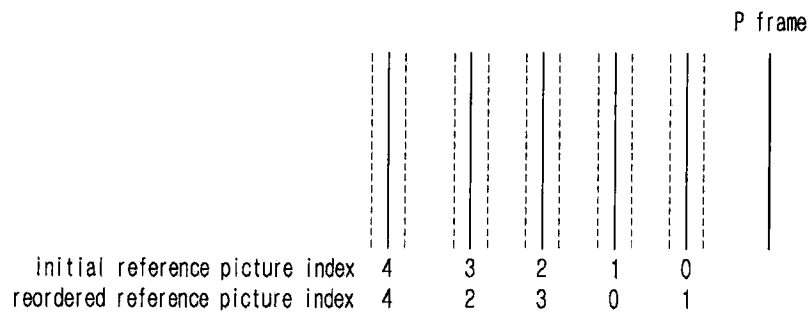
도면4



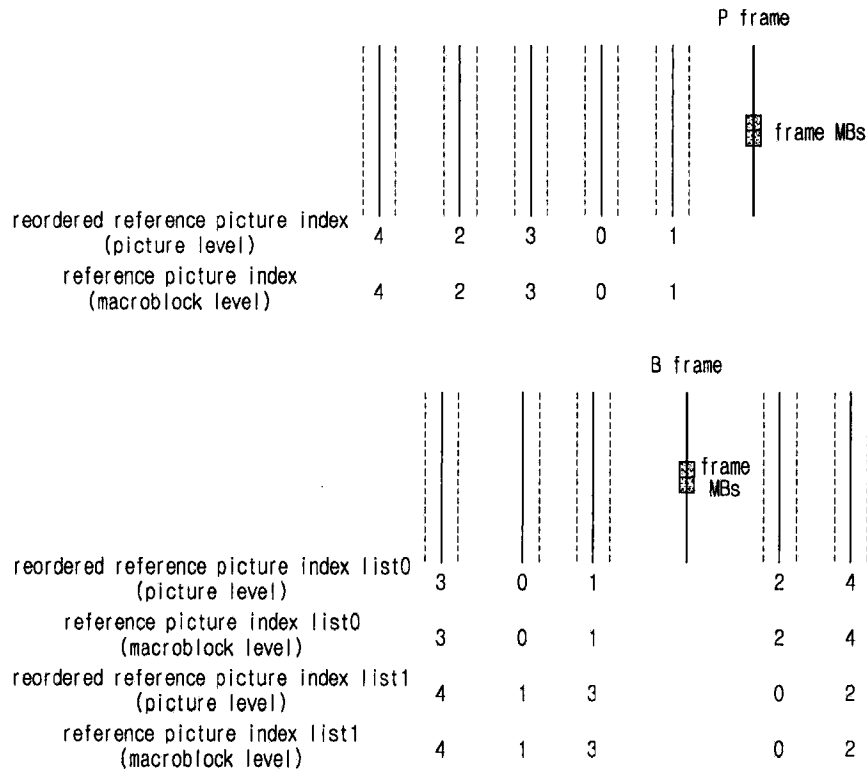
도면5



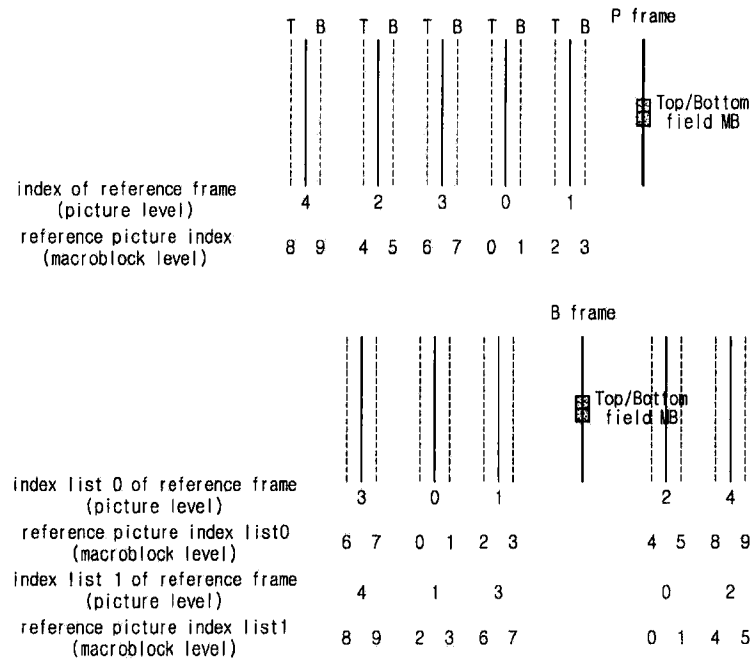
도면6



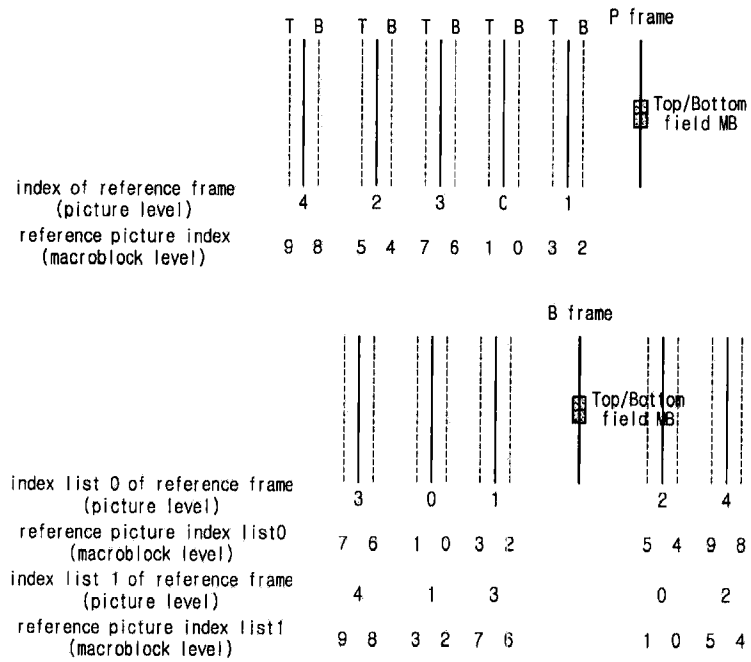
도면7



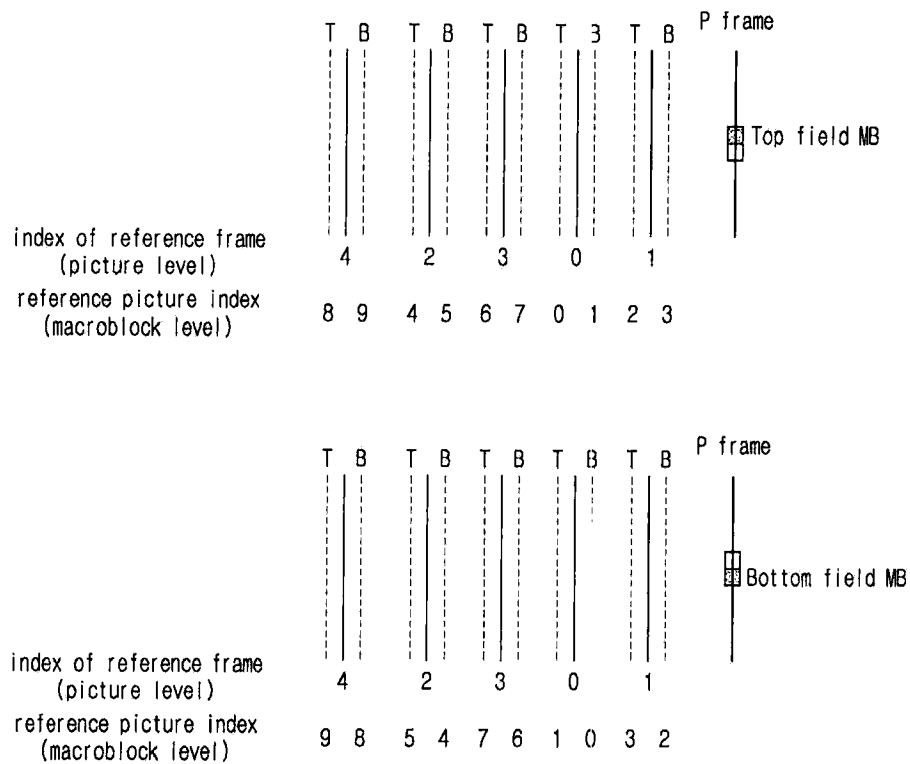
도면8



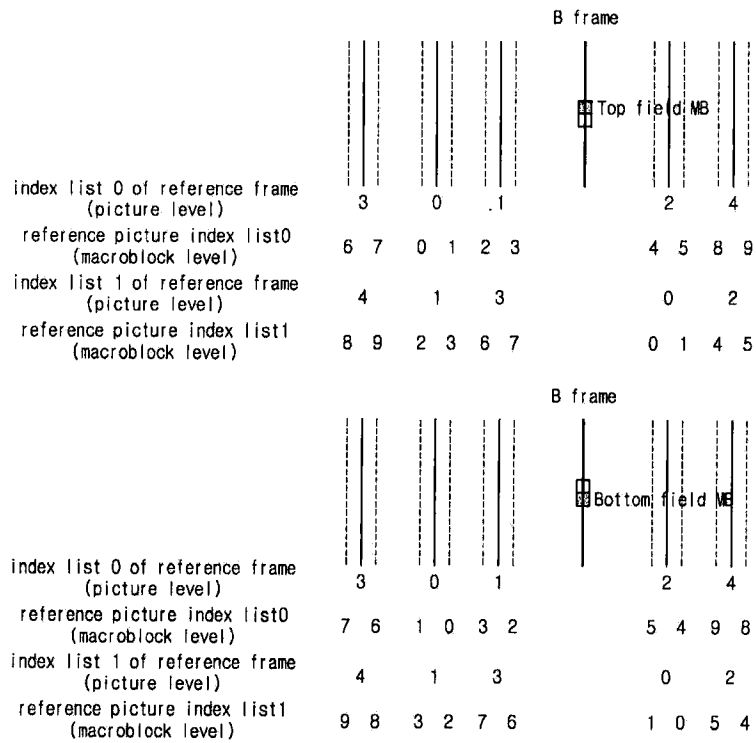
도면9



도면10



도면11



도면12

